

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра вищої математики фізичного факультету

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

«_____» _____ 2012 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи математичної фізики (другий розділ – рівняння математичної фізики)»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 6.040204 – Прикладна фізика

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності 8.04020402 - Радіофізика і електроніка

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету радіофізичного

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Харків – 2012

«Методи математичної фізики». Робоча програма навчальної дисципліни за напрямом підготовки Прикладна фізика, спеціальністю радіофізика і електроніка.

18 квітня 2012 р. – 10 с.

Розробники: доцент, кандидат фізико-математичних наук Б. В. Кондратьєв.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
вищої математики фізичного факультету.

Протокол № 8 від 20 квітня 2012 р.

Завідувач кафедри вищої математики фізичного факультету

_____ (Дюкарев Ю. М.)

(підпис)

20 квітня 2012 р.

Схвалено методичною комісією радіофізичного факультету.

Протокол № __ від _____ 2012 р.

_____ 2012 р. Голова _____ (Чорногор Л. Ф.)

(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>0402 – фізико-математичні науки</u>	Нормативна
	Напрямок підготовки <u>6.040204 – Прикладна фізика</u>	
Модулів – 3	Спеціальність (професійне спрямування): <u>8.04020402 радіофізика і електроніка</u>	<i>Рік підготовки</i>
Індивідуальне науково-дослідне завдання – 1		3-й
Загальна кількість годин – 111		<i>Семестр</i>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи студента – 2,2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	5-й
		<i>Лекції</i>
		36 год.
		<i>Практичні</i>
		36 год.
		<i>Лабораторні</i>
		0 год.
		<i>Самостійна робота</i>
		36 год.
		<i>ІНДЗ: 3 год.</i>
		<i>Вид контролю: письмовий іспит.</i>

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1,8.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Засвоїти три головні типи диференціальних рівнянь математичної фізики, за допомогою яких можна описати майже усі основні лінійні фізичні процеси.

Завдання: Засвоїти основні методи розв'язування задач математичної фізики.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: фізичний зміст основних лінійних задач математичної фізики;

вміти: розв'язувати основні лінійні задачі математичної фізики методом розкладання по власних функціях (метод розділення змінних), за допомогою функції Гріна, методами інтегралів Фур'є та Лапласа (операційний метод); розв'язувати задачі в циліндричних та сферичних системах координат.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Вступ. Розв'язок задач математичної фізики у декартовій системі координат.

Тема 1. Елементи функціонального аналізу.

[1] – Доповн. 2. § 1, 2, 4.

[2] – Гл. 32. § 1, 2, 5.

[3] – Гл. 4. § 1.

Тема 2. Постановка задач математичної фізики.

[1] – Гл. 2. § 1 (п. 4, 7-9).

[3] – Гл. 1. § 8.

Тема 3. Розв'язання задач математичної фізики на відріжку та в прямокутних областях.

[1] – Гл. 2. § 3 (п. 1, 2, 4). Гл. 3. § 2 (п. 1, 2, 4, 5). Гл. 4. § 1 (п. 1).

Гл. 5. § 3 (п. 1, 2). Гл. 6. § 2 (п. 1).

[2] – Гл. 10. § 1-5. Гл. 11. § 1-3. Гл. 12. § 2.

Модуль 2. Інтегральні методи розв'язання задач.

Тема 4. Операційні методи розв'язання нестационарних задач математичної фізики.

[4] – п. 86 (№ 1, 3, 6), п. 87 (№ 1, 4, 5).

Тема 5. Розв'язання задач математичної фізики у нескінченних (напівнескінченних) областях з допомогою інтеграла Фур'є.

[1] – Гл. 3. § 3 (п. 1, 2). Гл. 5. § 1 (п. 1-6).

[2] – Гл. 4. § 1, 2. Гл. 8. § 1-3, 5, 6. Гл. 27. § 1, 2. Гл. 35. § 1, 2.

[3] – Гл. 3. § 11, 12. Гл. 6. § 2, 3 (1, 2).

Тема 6. Розв'язання стаціонарних задач математичної фізики з використанням функції Гріна (джерела).

[1] – Гл. 4. § 4 (п. 1-7). Гл. 7. § 1 (п. 1), § 2 (п. 1, 2).

[2] – Гл. 19. § 2, 7.

[3] – Гл. 7. § 1 (п. 1, 2, 3).

[4] – п. 43 (тільки закінчення).

Модуль 3. Розв'язання задач математичної фізики у криволінійних ортогональних системах координат.

Тема 7. Розв'язання задач математичної фізики із застосуванням циліндричних функцій.

[1] – Доповн. 2 (1). § 2.

[2] – Гл. 13. § 3, 4. Гл. 17. § 2. Гл. 28. § 3, 4.

[3] – Гл. 14. § 2, 3.

[4] – п. 95 (№ 8, 9), 98, 99 (№ 6, 7, 9).

Тема 8. Розв'язання задач математичної фізики із застосуванням сферичних та кульових функцій.

[1] – Доповн. 2 (2). § 1 (п. 3-7), § 2 (п. 1, 3), § 3 (п. 2, 3), § 4 (п. 1, 4, 5).

[2] – Гл. 16. § 1, 2, 8. Гл. 21. § 1-4. Гл. 22. § 1, 2. Гл. 28. § 5.

[3] – Гл. 15. § 2 (п. 2, 4, 5, 7-10). Гл. 16. § 1-3.

[4] – п. 94 (№ 1).

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	Разом	у тому числі				
		лекції	практичні	лаб.	інд.	сам. роб.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Модуль 1						
Тема 1	4	2	1	0	0	1
Тема 2	6	2	1	0	0	1
Тема 3	26	8	10	0	0	10
Разом за модулем 1	36	12	12	0	0	12
Модуль 2						
Тема 4	13	4	5	0	0	5
Тема 5	13	4	5	0	0	5
Тема 6	10	4	2	0	0	2
Разом за модулем 2	36	12	12	0	0	12
Модуль 3						
Тема 7	18	6	6	0	0	6
Тема 8	18	6	6	0	0	6
Разом за модулем 3	3	12	12	0	0	12
Разом годин	108	36	36	0	0	36
Індивідуальне науково-дослідне завдання	3	0	0	0	3	0
Разом годин	111	36	36	0	3	36

5. Теми семінарських занять

Не передбачено робочим планом.

6. Теми практичних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин
1	Розв'язання крайових задач	1
2	Приведення граничних умов до однорідного вигляду	1
3.1	Розв'язання задач для рівнянь теплопровідності та коливань на відрізку	5
3.2	Розв'язання задач для стаціонарних рівнянь Лапласа або Пуассона	2
3.3	Розв'язання нестаціонарних задач математичної фізики у двох- або тривимірних областях	3
4	Основні теореми операційного числення. розв'язання нестаціонарних задач математичної фізики операторним методом.	5
5	Інтегральне перетворення Фур'є та його застосування до розв'язання задач математичної фізики у нескінченних (напівнескінченних) областях	5
6	Розв'язання задач математичної фізики за допомогою функції Гріна	2
7	Основні властивості циліндричних функцій та їх застосування до розв'язання задач математичної фізики	6
8	Основні властивості сферичних та кульових функцій та їх застосування до розв'язання задач математичної фізики	6

7. Теми лабораторних занять

Не передбачено робочим планом.

8. Самостійна робота (домашні завдання)

№ теми	Назва теми	Кількість годин
1, 2	Розв'язання крайових задач. Приведення граничних умов до однорідних	2
3	Розв'язання різних типів задач математичної фізики у декартовій системі координат. [7] – Гл. 2. № 123. Гл. 3. № 45, 48. [8] – № 122, 162, 181, 184, 188, 189, 194.	10
4	Операційний метод розв'язання задач математичної фізики. [9] – № 80, 82, 83, 85, 90, 92, 94.	5
5	Розв'язання задач математичної фізики методом інтеграла Фур'є. [7] – Гл. 2. № 174, 177, 179, 181. Гл. 3. № 54-56, 59, 60.	5
6	Розв'язання задач математичної фізики за методом функції Гріна. [2] – Гл. 4. § 4	2
7	Розв'язання задач математичної фізики допомогою циліндричних функцій [8] – № 113, 120, 121, 156, 157, 158, 200, 201, 204.	6
8	Розв'язання задач математичної фізики допомогою сферичних і кульових функцій [8] – № 119, 164, 190, 208 – 210.	6
Разом годин:		36

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Видається за списком завдань з методичного посібника [10].

10. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, колективні та особисті консультації, самостійна робота.

11. Методи контролю

Перевірка якості виконання самостійних завдань на кінець кожного модуля. Відповіді біля дошки на практичних заняттях. Індивідуальне опитування на практичних заняттях. Перевірка обов'язкового домашнього завдання із тем методичного посібника [10]. Письмовий іспит наприкінці семестру.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий семестровий контроль (іспит)	Сума	
Модуль 1			Модуль 2			Модуль 3				Обов'язкове домашнє завдання
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
2	3	15	10	10	5	10	5	20	20	100

Форми контролю навчальних здобутків студентів: усне та письмове опитування з теоретичних питань, відповіді біля дошки, а також перевірка домашніх завдань під час практичних занять; перевірка виконання обов'язкового навчально-дослідного семестрового письмового домашнього завдання.

Мінімальна кількість балів, яку повинен отримати студент для зарахування кожного з модулів складає: **модуль 1 – 10 балів, модуль 2 – 12,5 балів, модуль 3 – 7,5 балів.**

Мінімальна кількість балів, яку повинен отримати студент для зарахування виконання **обов'язкового** навчально-дослідного **семестрового** письмового **домашнього завдання** складає **10 балів.**

Студент може бути **допущеним до** складання підсумкового семестрового контролю (**іспиту**), якщо за поточне тестування та самостійну роботу протягом семестру він отримав **не менш ніж 30 балів.**

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
1 – 49	FX	незадовільно	не зараховано

13. Методичне забезпечення

Навчальний процес, консультації, бібліотека, самостійні заняття.

14.Рекомендована література (базова та допоміжна)

1. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1977. – 724 с.
2. Кошляков Н. С., Гиннер Э. Б., Смирнов М. М. Уравнения в частных производных математической физики. – М.: Высшая школа, 1970. – 712 с.
3. Арсенин В. Я. Методы математической физики и специальные функции. – М.: Наука, 1984. – 313 с.
4. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функции комплексного переменного. – М.: Наука, 1965. – 716 с.
5. Смирнов В. И. Курс высшей математики. Том 2. – М.: Наука, 1974. – 656 с. Том 3. Часть 2. – М.: Наука, 1974. – 672 с.
6. Араманович И. Г., Левин В. И. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1969. – 288 с.
7. Будак В. М., Самарский А. А., Тихонов А. Н. Сборник задач по математической физике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 688 с.
8. Смирнов М. М. Задачи по уравнениям математической физики. – М.: Наука, 1975. – 125 с.
9. Шелковников Ф. А., Такайшвили Г. К. Сборник упражнений по операционному исчислению. – М.: Высшая школа, 1976. – 184 с.
10. Задания по высшей математике для самостоятельной работы студентов II – III курсов физического, радиофизического и физико-технического факультетов. Составитель: Кондратьев Б. В. – Х.: ХГУ, 1991. – 35 с.

15.Інформаційні ресурси

1. <http://sci-lib.com>
2. <http://nehudlit.ru>
3. <http://techlibrary.ru>
4. <http://lib.mexmat.ru>
5. <http://engenegr.ru>
6. <http://newlibrary.ru>
7. <http://da8.boom.ru>
8. <http://lib.org.by>